

BLOQUE 8. SELECCIÓN Y CONTROL DE LA ACCIÓN.

La selección y el control de la acción son temas muy relevantes en el estudio de la atención. El primero de ellos, la selección, parece ser uno de los pocos conceptos sobre los que hay acuerdo entre casi todos los autores y lo sitúan como aspecto principal del funcionamiento de la atención.

Una idea que subyace a lo largo de todo el capítulo es que el funcionamiento de la atención se encuentra íntimamente relacionado con el adecuado funcionamiento del cerebro. Los estudios neuropsicológicos y el estudio de pacientes con lesión cerebral, la aplicación de novedosas técnicas de imagen y de registro de la actividad cerebral están permitiendo una profundización en el conocimiento sobre el control de la atención

INTRODUCCIÓN.

➤ *Formulando las preguntas adecuadas*

Hasta ahora hemos visto una serie de experimentos que, de acuerdo con su diseño, se podría decir que miden, manipulan u observan distintas variedades de "atención" en diversas modalidades sensoriales y tareas. Puntualmente, es posible que se haya dado respuesta a algunas cuestiones bajo determinadas circunstancias, como por ejemplo, la "anchura" mínima del foco atencional, las dimensiones estímulares que facilitan la selectividad, cómo se segrega la presentación perceptiva. Otra infinidad de cuestiones se han quedado en el aire o incluso han arrojado resultados contradictorios.

Marr explicó que, para encontrar las respuestas correctas en psicología, primero teníamos que formularnos las preguntas adecuadas. Para ello era necesario reconsiderar ciertos principios fundamentales y tener en cuenta lo que se sabe acerca de la neurofisiología y la neuropsicología del cerebro.

Las preguntas más básicas que nos debemos formular son "¿para qué sirve la atención?" y "¿qué aspectos de diseño pueden haber sido seleccionados por la evolución para el uso efectivo de un cerebro complejo?". Además, no se trata sólo de formular la pregunta correcta, sino de disponer de una metáfora apropiada de la mente, que refleje y modele con cierto grado de exactitud o equivalencia el funcionamiento del cerebro/mente.

➤ *Una paradoja*

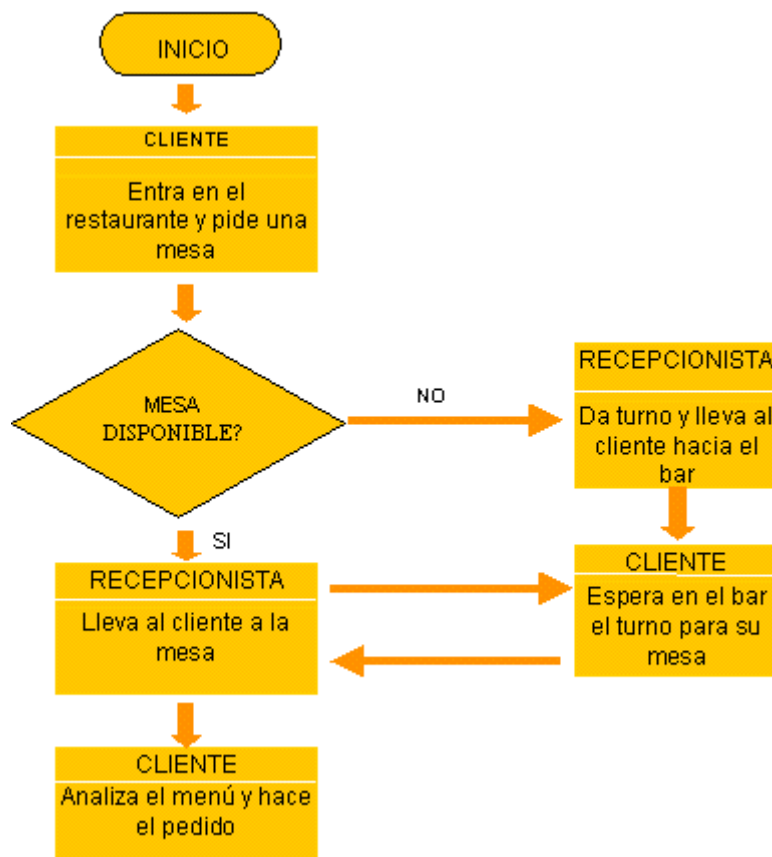
En particular nos hemos dado de bruces con una paradoja: aparentemente, el cerebro posee una capacidad ilimitada para procesar información; sin embargo, el desempeño humano se ve considerablemente limitado, aunque sólo se le pida al participante experimental que realice dos tareas muy sencillas a la vez. Por un lado parece existir una limitación de capacidad para realizar tareas de forma simultánea. Por otra parte existen evidencias que señalan que no existe un límite fisiológico para la cantidad de información que puede ser recopilada.

METÁFORAS DE LA MENTE

[Atención]

➤ *Se revisan algunas cuestiones sobre la metáfora del cuello de botella y su analogía con los ordenadores digitales seriales*

En los tiempos de Broadbent y Treisman, los ordenadores eran inmensas maquinas de procesamiento serial. Aunque por supuesto B y T no pensaban que el cerebro humano fuera "igual" a un computador digital serial, pensaban que era comparable. Esa era en aquel la metáfora de la mente. Los ordenadores digitales seriales, poseían dispositivos de "almacenamiento temporal" y componentes de procesamiento con "capacidad limitada", y cuyos programas se escribían en forma de flujogramas en los que la información debía procesarse en determinados "estadios" antes de que pudiera analizarse en los siguientes. Pensaban por tanto que la metáfora del cuello de botella o la descripción de metas en términos de flujograma era bastante adecuada.

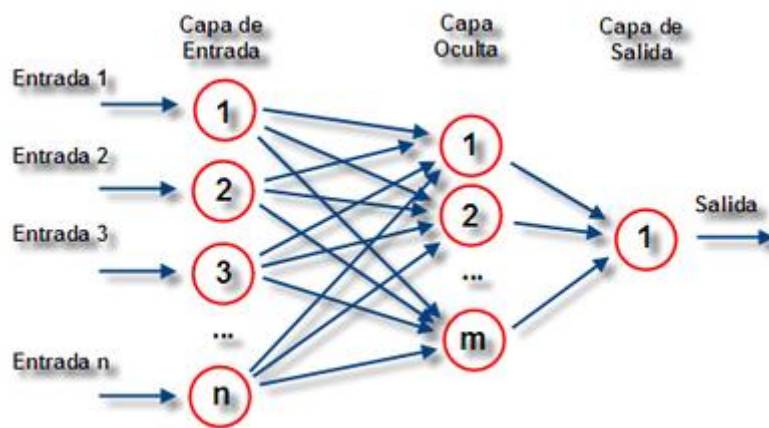


➤ *Influencia del Procesamiento Distribuido en Paralelo (PDP) o los modelos de redes artificiales en las actuales metáforas de la mente. Estas nuevas metáforas comparan el cerebro con una red neuronal*

El modelo de Deutch y Deutch era, en cierto sentido bastante avanzado para su época. Aunque se suele considerar un modelo de cuello de botella de tardío y situarse simplemente al final de una lista de teorías que proponían la presencia de un límite estructural en el procesamiento en paralelo en algún punto entre la codificación sensorial y la respuesta, plantea algunas cuestiones interesantes. Su propuesta de una serie de procesos de comparación múltiple -que permitían evaluar el estímulo más activado de entre los demás- parecía imposible desde el

punto de vista computacional en 1963, por lo que se encontró con el rechazo de numerosos investigadores. Deutsch y Deutsch pensaron que podía encontrarse un mecanismo neuropsicológico implicado en la atención selectiva que tuviera conexiones bidireccionales con "todos los sistemas discriminatorios y perceptivos".

Esta idea de un sistema plenamente interconectado no encajaba bien con la metáfora de la computación serial. Sin embargo, durante los últimos treinta años se ha producido un gran auge en el uso y desarrollo de ordenadores complejos capaces de procesar información en paralelo a lo largo de numerosas unidades de procesamiento. La nueva metáfora es conexionista: se conoce como enfoque del Procesamiento Distribuido en Paralelo (PDP) o de redes neuronales artificiales. (abajo vemos un sencillo esquema de una red neuronal; No es por nada pero la metáfora de la red me parece mucho más real, orgánica, flexible y bonita que el rígido flujograma.....)



Gracias a los estudios neuropsicológicos, ahora sabemos que el cerebro es un dispositivo computacional interactivo, enormemente interconectado y que opera principalmente en paralelo; además, posee diversos subsistemas diseñados para responder selectivamente a eventos perceptivos concretos y procesar información especializada.

Aunque elaboremos flujogramas del procesamiento de la información donde las cajas o recuadros representan estadios computacionales teóricos o módulos específicos para procesar determinada información (y en determinadas ocasiones se requieren etapas reguladas por reglas o algoritmos que son seriales), no debemos olvidar que el cerebro es en realidad un dispositivo de procesamiento simultáneo en paralelo que posee numerosas neuronas y trayectorias. Sin embargo, también es importante recordar que existen neuronas, vías y regiones cerebrales que responden selectivamente ante determinados tipos de información, y que a lo largo del procesamiento van participando distintas regiones cerebrales

Si el cerebro procesa grandes cantidades de información en paralelo puede surgir un problema: cómo permitir que la conducta sea controlada por la información adecuada, en el momento adecuado, y dirigirla hacia los objetos adecuados en el orden adecuado.

Cambiamos de metáfora....Según la nueva metáfora la mente no es análoga a un ordenador, sino que la mente es análoga al cerebro una inmensa y orgánica red con mas neuronas que estrellas en la galaxia y con millones de interconexiones, posibilidades, plasticidad...¡¡¡¡¡¡ME ENCANTA!!!!

[Atención]

Aunque una cosa es cierta: en un momento dado tenemos que elegir y la respuesta es una. El cerebro procesa toda la información que puede en paralelo, pero en el momento de responder estamos limitados. Esto es sin duda, como vimos, lo que sugieren las evidencias obtenidas acerca del periodo refractario psicológico y algunos paradigmas de doble tarea.

POSIBLES FUNCIONES DE LA ATENCIÓN

➤ *Selección visual y selección para la acción*

Schneider y Deubel proponen dos funciones de la atención:

- Selección para la percepción visual (podemos pensar también en la presencia de una selección para la percepción auditiva)
- Selección para la acción espacial-motora

Estos autores sugirieron que la selección para la percepción visual se producía en la vía visual ventral que procesa el color, la forma, la categoría, etc., mientras que la selección para la acción motora se lleva a cabo en la vía dorsal, encargada de procesar la información espacial necesaria para efectuar una acción motora, el “cómo actuar” sobre un objeto. Esta segunda función fue llamada por Allport "selección para la acción".

SELECCIÓN PARA LA ACCIÓN

Como Allport señaló:

“Tal vez haya muchos frutos claramente visibles a nuestro alcance, pero cada vez que intentemos tomar uno con la mano, en cada acto de arrancar uno del árbol, sólo la información de uno de ellos debe gobernar el patrón concreto y la dirección de los movimientos. La disposición de las demás manzanas, ya codificada por el cerebro, debe estar en cierto modo disociada del control directo del movimiento para alcanzarla, aunque por supuesto siga influyendo en la acción, por ejemplo, si encontramos un obstáculo que hay que esquivar sin retirarlo, etcétera. Cuando un depredador (por ejemplo, un gavilán) se encuentra con una manada de presas, deberá dirigir su ataque selectivamente sólo hacia una de ellas; ésta, en su huida, tendrá que seleccionar con la misma rapidez una sola de todas las vías posibles de escape”

Evidentemente nuestros órganos efectores nos imponen límites en cuanto a acción se refiere ¡no podemos coger todas las manzanas del árbol ni huir por caminos diferentes!

➤ *En este contexto de selección para la acción se reinterpretan algunos conceptos clásicos como el PRP*

Neuman argumenta que es esta necesidad de selección la que establece el límite del desempeño humano. El periodo refractario psicológico, por ejemplo, podría ser una manera funcional de evitar que dos respuestas estén disponibles al mismo tiempo. Neuman sugirió que los problemas de selección podían ser de distinto tipo y que, por consiguiente, se necesitaban diversos mecanismos selectivos

[Atención]

✓ *Concepto de acción para Neuman*

Neuman define el concepto de acción como aquella "secuencia de movimientos controlados por una misma estructura de control interno que no constituye un reflejo". Las acciones se pueden adaptar a las condiciones reinantes (por ejemplo, abriendo o cerrando más o menos la mano en función del tamaño de la manzana que deseamos coger), mientras que los reflejos no.

Para alcanzar una meta es necesario seleccionar o bien una destreza o una combinación de ellas y dejarlas disponibles para controlar el aparato motor o efector. Neuman considera que hay problemas inmediatos que resolver. Uno de ellos consiste en seleccionar el efector adecuado (por ejemplo, para emitir una respuesta verbal tiene que participar el aparato fonatorio, y para responder pulsando un botón tiene que intervenir el dedo correcto de la mano adecuada)

Neuman opina que el problema de seleccionar el efector adecuado en el momento oportuno de manera que sólo se intente realizar una acción es como tratar de impedir choques de trenes en una red ferroviaria muy transitada. Una manera de evitar accidentes sería que una estación central controlara los trenes que circulan por las vías, por ejemplo; otra podría consistir en dividir la red en sectores de manera que cuando haya un tren en una vía de ese sector, las señales impidan automáticamente la llegada de otros trenes. Así pues, Neuman argumenta que el cerebro utiliza un sistema de bloqueo. Esto da lugar a una limitación de la capacidad, ya que la acción en curso inhibe todas las demás posibles. Por supuesto, sería peligroso disponer de un mecanismo de bloqueo que no se pudiera interrumpir por un cambio en las circunstancias del entorno. Por ello, las respuestas de orientación ante eventos inesperados procesados preatencionalmente atravesarían el bloqueo

El límite aparente de nuestras habilidades no se debe a que nuestra capacidad de procesamiento sea limitada, sino a que ha evolucionado para garantizar una conducta coherente

(y de hecho vemos casos patológicos de "exceso" de información en la consciencia como el nemonista de Luria o, en el campo literario, el Funes de Borges)

✓ *El priming negativo. Frente al fenómeno de priming facilitatorio o positivo, en el contexto del control de la atención cobra relevancia el fenómeno de priming negativo*

Es necesario combinar adecuadamente los atributos de todos los objetos que podamos tener a nuestro alcance para la acción. En el ejemplo de las manzanas, el color y el tamaño serán importantes para realizar nuestra elección. El siguiente problema del sistema de procesamiento será impedir que todas las acciones posibles se interfieran entre sí. Ya vimos que uno de los mecanismos de "bloqueo" podía ser el PRP. Sabemos también que la inhibición es importante para permitir la selección de un estímulo en lugar de otro. Esta inhibición se puede manifestar, por ejemplo, mediante el **priming negativo**

Conocemos el efecto de prime positivo o facilitador: la respuesta a un segundo estímulo target se acelera si se presenta primero el mismo estímulo o uno asociado semánticamente con él. Así, por ejemplo, la experiencia previa de una palabra asociada semánticamente como "doctora" (prime) acelera la articulación de la palabra o la decisión léxica en favor de otra posterior relacionada (probe), como por ejemplo, "enfermera".

[Atención]

Tipper y sus colaboradores utilizaron en numerosas ocasiones el priming negativo para explorar tanto el nivel de procesamiento alcanzado por los estímulos "inatendidos" como los mecanismos de atención visual selectiva. A los sujetos se les presentaron parejas de dibujos lineales que se solapaban, y tenían que decir el nombre de uno de ellos. El estímulo atendido o target se especificó mediante el color. Así, por ejemplo, al participante se le podía presentar el dibujo de un perro impreso en tinta verde solapado con una llave inglesa con tinta roja. La tarea del participante consiste en identificar -nombrándolo o presionando una llave de respuestas el estímulo que aparece en un color(target) e ignorar el del otro color (distractor). Supongamos que es el rojo. Los efectos de priming demandan un análisis de pares de ensayos consecutivos. El ensayo previo se denomina "ensayo prime" y el posterior "ensayo probe". Sintetizando, si en el ensayo prime aparece como target perro-rojo y en el ensayo probe aparece también como target perro-rojo se produce priming positivo. Si en el ensayo prime aparece como distractor perro verde y en el ensayo probe aparece como target perro-rojo se produce priming negativo

El efecto de priming negativo aparece cuando el distractor del ensayo prime se presenta como target en el ensayo probe. Lo sorprendente es que este efecto aparece cuando se presentan los estímulos de manera tan breve que aunque los sujetos pueden identificar el target tanto en el ensayo prime como en el probe, son incapaces de comunicar los distractores. El priming negativo pone de manifiesto el procesamiento semántico del estímulo inatendido, aunque los sujetos sean incapaces de comunicar su identidad

Es más, según el razonamiento de Tipper, para que se seleccione el target se tiene que inhibir activamente el distractor

Los resultados de diversos experimentos sugieren que todos los atributos del estímulo se procesan plenamente, pero los no necesarios para seleccionar la acción (o la respuesta) se inhiben. Así pues, el objetivo de la tarea determina los atributos estimulables a los que se permite controlar la acción: la selección es dinámica y sensible a las demandas de la tarea

➤ *Efectos de la extinción visual: niveles de representación*

Dado que la selección y la inhibición pueden operar en distintos niveles, parece probable que los objetos distractores se representen en numerosos niveles y que algunas de estas representaciones se inhiban y otras permanezcan activas; sólo si esto fuera así podrían explicarse los complejos efectos de la información distractora. La existencia de una selección en distintos niveles y la inhibición de ciertas características de un objeto en función de los objetivos o de las demandas de la tarea también cuentan con el respaldo de datos obtenidos con sujetos normales y pacientes con alteraciones neurológicas.

Ya vimos que pacientes que presentaban extinción por lesión en el lóbulo parietal pueden nombrar un único objeto aunque se les presente en el lado del espacio visual contralateral a su lesión, pero cuando se les presentan dos objetos simultáneamente, sólo pueden comunicar el que está en el lado "bueno"; el otro es omitido.

Al presentar a pacientes con extinción visual una O roja y una O verde en cada uno de los lados del punto de fijación, los pacientes decían correctamente el color en su posición, pero cuando se les pedía que informaran de la letra, decían que sólo había una "O" en el lado no afectado y nada más. Igualmente, si se repetía el color en los dos estímulos, la extinción se producía en el color. Baylis y cols, (los experimentadores) argumentaron que sus pacientes exhibían una manifestación exagerada de un efecto también observado en personas normales que se

[Atención]

denomina "ceguera para la repetición" (CR). Este fenómeno hace referencia a una disminución en la precisión del informe cuando se presentan dos estímulos idénticos.

Kanwisher trabajó con participantes sin lesión cerebral. observó que, al pedir a los participantes en su experimento que atendieran a letras coloreadas mostradas en una presentación rápida de series visuales (PRSV), éstos mostraron CR a las letras de color repetido, pero si la presentación de una segunda letra iba precedida de una letra blanca (es decir, inatendida) no se producía CR. Los investigadores sugirieron que la CR surgía de la dificultad de combinar dos "conceptos abstractos" idénticos con sus respectivos registros episódicos ("ítems particulares").

Los pacientes sin lesión también disminuyen su rendimiento cuando se les somete al mismo paradigma al que Baylis y cols sometieron a los pacientes con extinción visual, es decir presentan CR. Otros autores propusieron que la CR en sujetos sin lesión podía deberse a que los sujetos eran reacios a repetir una respuesta cuando no estaban seguros de si era correcta (una especie de "no puede ser, porque es lo mismo de antes...") En ese caso, la CR se debería a una estrategia de respuesta. Sin embargo experimentos posteriores descartan esa posibilidad.

➤ *"Alcanzar y coger" un ejemplo que ilustra adecuadamente la complejidad de la información que debe ser integrada para realizar una acción sencilla como es coger una fruta*

Además de saber qué atributos pertenecen a un objeto ya sea dentro de una modalidad o entre modalidades, tendremos que ser capaces de dirigir nuestras acciones motoras hacia los objetos. Si queremos coger una manzana no sólo tenemos que alargar el brazo lo suficiente en la dirección correcta para llegar a la manzana seleccionada, sino que al mismo tiempo la apertura de nuestra mano deberá adaptarse a la forma de la manzana.

Si en lugar de manzana cogemos una mora necesitaremos un control más fino de los dedos para alcanzarla, pero será precisa una planificación adicional: mientras que las manzanas son duras y pesadas, las moras son blandas y ligeras. Si utilizáramos la misma presión para coger una mora que para coger una manzana, aplastaríamos la mora.

Para esto necesitamos integrar numerosas fuentes de información, no sólo la visual y la espacial del entorno acerca del color, la forma y la distancia, sino también la información semántica depositada en nuestra memoria acerca de las propiedades sensoriales (duro/blando, pesado/ligero, etc.).

Alcanzar implica guiar la mano en la dirección correcta y moverla a la distancia adecuada; la fase de presión comienza durante el movimiento de alcance y nuestra manera específica de presión dependerá de cada objeto. Durante esta última fase primero se abren los dedos, y después, cuando llevamos recorridas tres cuartas partes del movimiento de alcance, vamos cerrando la presión para ajustarla al objeto.

Como habitualmente este proceso no falla y lo realizamos sin prestar mucha atención nos parece lo más fácil del mundo pero ¡Es una proeza!

[Atención]

Existen infinidad de movimientos, presiones, distancias, tamaños posibles....a esto se le llama el problema de los “grados de libertad”, de alguna manera todas las modalidades (tacto, visión movimiento) aunque independientes, tiene que trabajar juntas de manera sinérgica.

- ✓ *Aportaciones de Rizzolatti y colaboradores. Este grupo de trabajo ha aportado recientemente importantes resultados para el mejor conocimiento del sistema de control motor.*

En la ejecución de una determinada acción, se ponen en funcionamiento dos mecanismos que se interrelacionan, el oculomotor y el motor. El oculomotor tiene dos funciones principales:

(1) localizar objetos apropiados en el entorno inmediato y pasar las coordenadas al sistema motor

(2) y colocar los ojos en una posición adecuada para ofrecer un campo visual en el que se pueda desarrollar la acción que queremos lleva a cabo.

El impulso principal para estas funciones es de tipo visual, suplementado por memoria a corto y largo plazo de la localización de los objetos.

El sistema motor, formula y ejecuta la secuencia de movimientos musculares requeridos para realizar la acción, mediante la información visual y la información propioceptiva.

Una de las preguntas que aparecen en este contexto es, cómo cooperan las regiones prefrontal, premotora y parietal, en la generación de una acción. Rizzolatti y Luppino (2001), proponen un esquema en el que el área F5 (área premotora) del cortex premotor (que contiene las neuronas espejo), suministra “prototipos motores” para diversas tareas de manipulación. En una acción particular, su activación se determina por inputs del área parietal AIP, la cual tiene representaciones 3D de los objetos, con información sobre su significado vía conexiones desde el lóbulo temporal IT. También recibe inputs directos desde DLPFC (Cortex prefrontal dorso-lateral), presumiblemente sobre qué acción se está realizando. La AIP puede considerarse como proveedora de opciones o posibilidades (affordances) de acción con objetos que están en el entorno.

De forma general, realizamos una acción en un espacio de tiempo determinado, pero siempre de forma secuencial, no en paralelo. Ante una determinada tarea, elaboramos un plan de acción en el cerebro, dirigimos la mirada hacia la búsqueda del objeto o los objetos que necesitamos para realizar esa tarea, dentro del campo visual o el entorno que nos rodea (movimientos de ojos y/o cabeza) y activamos el sistema motor para realizar la tarea, con la ayuda del sistema perceptivo visual que guiará esos movimientos de manos, brazos.

Un modelo alternativo es el modelo de atención visual VAM. La principal diferencia entre ambos es que el VAM considera el procesamiento motor como una consecuencia de los procesos de atención visual, mientras que la teoría premotora asume que la atención visual es posterior al procesamiento motor

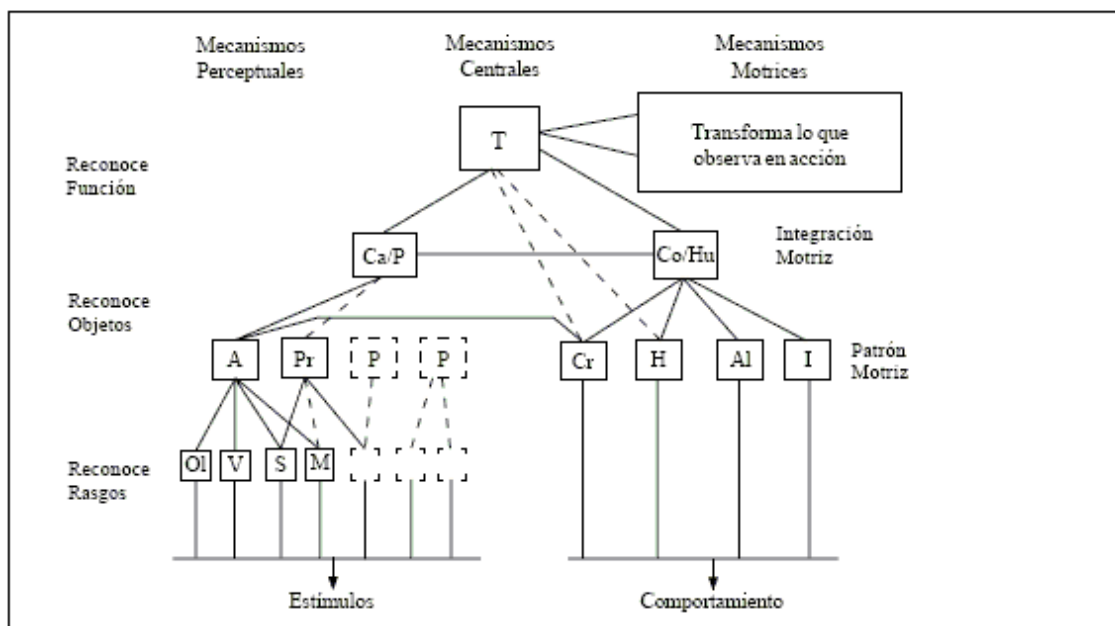
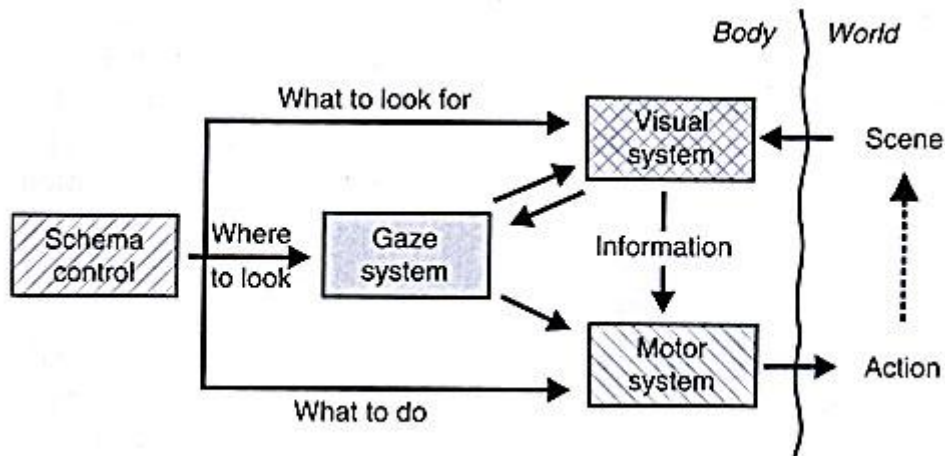


Figura 2. El modelo de desarrollo presentado por Hogan (1994b) presenta los mecanismos perceptuales, centrales y motrices. T representa al transductor; las funciones: Ca, comida; P, peligro; la integración motriz: Co, alimentación; Hu, huir; los objetos: A, alimento; Pr, depredador; los patrones motrices Cr, comer; H, huir; Al, agredirlo; I, imitar; los tipos de estímulos: Ol, olfativo; V, visual S, gustativo y M, movimiento. En la parte inferior los estímulos y la conducta. Los elementos con línea continua muestran los aspectos ya desarrollados y los de línea punteada, aquellos que pueden desarrollarse.

Y esto es "solo" para coger algo!

CONTROL INTENCIONAL DE LAS ACCIONES

En la vida cotidiana realizamos continuamente acciones con objetos que requieren o admiten variedad de respuestas apropiadas. En general realizamos dichas acciones de acuerdo con una secuencia dirigida por metas, por ejemplo preparan una taza de café. Si estamos distraídos,

[Atención]

podemos cometer un error, como verter el café en el azucarero. Estos "deslices de la acción" se han estudiado e interpretado como fallos en su control.

De alguna manera el sistema cognitivo se puede configurar para realizar una tarea en un momento y otra en otro según nuestras intenciones. Así, una importante cuestión que tienen que abordar los psicólogos es cómo controlan la conducta los estados intencionales internos (endógenamente) en lugar de los estados perceptivos externos (exógenamente)

Una de las maneras que tienen los científicos de entender estos complicados procesos es observar que pasa cuando no funcionan adecuadamente

DEFICIT FUNCIONAL TRAS UNA LESIÓN EN LOS LÓBULOS FRONTALES

➤ *Trastornos del control*

Los deslices de acción que mencionábamos antes y que todos cometemos de vez en cuando son casi continuos en algunos pacientes neurológicos. Síntomas clásicos de daños en el lóbulo frontal implican la dificultad para planificar, controlar y coordinar secuencias de acciones. Quizás el primer caso comunicado de lesión en el lóbulo frontal fue el del famoso Phineas Gage (Harlow, 1868). Mientras trabajaba en el ferrocarril, una barra de hierro perforó a Gage el cráneo por la parte frontal. Sobrevivió al accidente y pareció preservar sus aptitudes cognitivas, pero tenía problemas de control, ya que se comportaba de una manera antisocial y generalmente desinhibida. También cambiaron su estado de ánimo y su personalidad. Un ejemplo reciente de los efectos que causan las lesiones frontales bilaterales es el que observaron Esslinger y Damasio (1985) en su paciente EVR. Antes de ser operado, EVR era contable, pero después quedó enormemente discapacitado en su vida cotidiana, porque era incapaz de planificar y de tomar decisiones. Perdió diversos empleos porque no podía tomar decisiones financieras; para él se había convertido en una ingente tarea decidir incluso qué comprar en la tienda o en qué restaurante comer: tenía que examinar minuciosamente las marcas y los precios de la tienda o los menús, la planificación de los asientos y el estilo de gestión del restaurante.

Bianchi ya en 1922 comunicó estudios realizados en monos con lesiones en los lóbulos frontales que presentaban conducta repetitiva, incompleta y sin sentido. Luria introdujo el término "síndrome del lóbulo frontal" para describir a aquellos pacientes que tras sufrir una lesión en esa zona del cerebro mostraban una conducta similar: desorganizada, incoherente e incompleta.

➤ *Dificultades para cambiar la disposición mental (mental set)*

Una de las cuestiones que se ha observado repetidamente en pacientes con lesiones en los lóbulos frontales es la rigidez conductual. Pondremos algunos ejemplos documentados por Milner y su equipo. Milner sugirió que sus pacientes eran incapaces de superar la activación de un esquema bien aprendido, presentan lo que se denomina perseveración "anclada en la disposición mental"

[Atención]

- Para los pacientes con lesiones frontales puede resultar totalmente imposible decir el color de la tinta en el que está impresa una palabra coloreada de Stroop (no pueden inhibir la lectura de la palabra)

- Su rendimiento es deficitario en fluidez verbal. Si se les pide que escriban el máximo número de palabras de cuatro letras que empiecen por una letra en particular, su rendimiento es mucho peor que en individuos sin lesión y además a veces repiten palabras o incumplen la regla al incluir términos con un número de letras distinto del indicado

-En el test de reconocimiento de tarjetas de Wisconsin son incapaces de cambiar de regla y repiten la regla incorrecta.

Estos pacientes a menudo comentan que lo están haciendo mal, pero que son incapaces de evitar seguir haciéndolo

➤ *Conducta distraída*

Estos pacientes además tienen dificultades para centrarse y mantener la concentración. Es como si, a pesar de sus dificultades para modificar la disposición mental (lo que les lleva a una conducta inflexible), estos pacientes tuvieran también dificultad para mantenerla activa o para inhibir acciones no deseadas

Baddeley comunicó el caso de un paciente con graves lesiones frontales bilaterales, RJ, que estudió junto a Barbara Wilson. A RJ se le pidió que midiera la longitud de un cordel para cortarlo posteriormente, pero inmediatamente tomó las tijeras y lo cortó. Aunque sabía que no tenía que cortar el cordel de inmediato, e incluso dijo "sí, sé que no tengo que cortarlo", lo cortó

Los pacientes exhiben una "conducta de utilización": un paciente teniendo delante un vaso y una jarra de agua, sin suministrarle instrucciones y sin finalidad aparente tomó la jarra y vertió agua en el vaso

Estos errores conductuales de los pacientes son similares a los "errores de captura" exhibidos por sujetos sin lesión cuando se produce una acción familiar no intencionada.

➤ *Dificultades de planificación y problemas en la conducta dirigida a metas*

Si se realizan test neurológicos de resolución de tareas como el test denominado torre de Londres o el test cubo de Link, los pacientes tienen enormes dificultades para realizarlos. Ni planifican ni secuencian de manera adecuada. A veces son incluso incapaces de "empezar" la acción

TEORÍAS DEL CONTROL INTENCIONAL Y LA IMPORTANCIA DE LAS METAS

- *Importancia de los estados intencionales internos (endógenos) para el control de la conducta. Estos se encuentran relacionados con los objetivos y metas del individuo*

En el sistema de producción ACT*, que abordamos con más detenimiento en el capítulo 7, existe un concepto crucial: el de los objetivos o metas. Las producciones no sólo requieren la activación de un patrón de datos concreto, sino también la activación de una meta. Así, por ejemplo, ante una palabra Stroop, en la que el color de la tinta con la que está impresa es distinto del color al que hace referencia la propia palabra, seríamos incapaces de responder alternativamente a la tinta o a la palabra, a menos que pudiéramos cambiar de objetivo. En un caso, el objetivo sería "decir el color de la tinta", mientras que en el otro sería "leer la palabra". Aunque leer la palabra sea "más fuerte" (casi inevitable) en cierto modo se puede establecer la meta "decir el color de la tinta" para controlar la acción.

- ✓ *Es importante la aportación de Duncan sobre las metas para la selección de los inputs y la dirección de la conducta*

El ACT* no soluciona el problema del humunculo, ya que no determina que o quién selecciona las metas. El modelo conexionista de Cohen y cols, acerca del rendimiento en la tarea de Stroop -ver capítulo anterior- propone formas de modular las vías de procesamiento en función de la demanda de la tarea con el fin de que la vía "más débil" proporcione una respuesta.

Duncan, en este sentido propone que el filtro atencional seleccionará información relevante para la conducta en curso. Sugirió que tanto las evidencias experimentales como las neurofisiológicas respaldaban la idea de que el control del filtro selectivo se lograba comparando los inputs con una "plantilla atencional" que especificaba qué información era necesaria en ese momento. Esta idea es similar a la de Broadbent, el cual propuso dos mecanismos para perfeccionar la teoría del filtro, el pigeonholing y la categorización

- ✓ *Control del filtro en función de las metas*

En sus actividades normales, las personas establecen una serie de requisitos de la tarea que Duncan denominó "lista de metas". Las listas de metas sirven para crear "estructuras de acción", que son los comportamientos que se necesitan para alcanzar dichas metas. Para elaborar la estructura de acción a partir de una lista de metas, Duncan opina que la gente lleva a cabo un "análisis de medios-fines", que calcula la diferencia entre el estado actual y el estado final deseado y emprende movimientos o acciones capaces de reducir dicha discrepancia entre donde estamos ahora (el estado actual) y donde nos gustaría estar (el estado meta). Duncan menciona tres componentes:

- En primer lugar, debe de haber un almacén de acciones y de sus consecuencias, similar a la memoria de producciones del modelo ACT*.
- El segundo elemento sería un proceso mediante el cual se seleccionarían las metas mediante un análisis de medios-fines
- En tercer lugar, se seleccionaría una acción para minimizar la diferencia entre el estado actual y el de meta, inhibiendo otras acciones posibles

El modelo de Duncan constituye una explicación de diversos síntomas en apariencia incoherentes que encontramos en pacientes con lesiones frontales. Por ejemplo, la dificultad que tienen para utilizar las estructuras de metas permite explicar fácilmente por qué pueden manifestar perseverancia y a la vez incapacidad para iniciar acciones espontáneas o para completar acciones.

MODELO DE CONTROL VOLUNTARIO Y AUTOMÁTICO DE LA CONDUCTA DE NORMAN Y SHALLICE

➤ *Esquemas, mediación de conflictos de conflictos y SAS*

Norman y Shallice propusieron situaciones y tareas en las que son necesarios recursos atencionales extraordinarios:

1. Aquellas que implican planificar o tomar decisiones.
2. Las que incluyen componentes de resolución de problemas.
3. Las que no se han aprendido de forma suficiente o contenían secuencias nuevas.
4. Las consideradas peligrosas o difíciles desde el punto de vista técnico.
5. Aquellas que exigen superar una respuesta habitual fuertemente establecida.

Algunas tareas que habitualmente se controlan de forma automática pueden controlarse de forma voluntaria. Un ejemplo clásico sería la tarea de colores y palabras de Stroop que ya hemos visto en varias ocasiones. La acción involuntaria "nombrar la palabra" (automática) se puede suprimir mediante un control consciente deliberado para "nombrar el color". Este ejemplo entraría dentro de la categoría de "superar una respuesta habitual".

Su marco teórico gira en torno a la idea de que en nuestra memoria a largo plazo existen **esquemas de acción** que están esperando a que se den las condiciones oportunas para activarse.

Normalmente, el esquema activado con mayor intensidad tomará el control de la acción. En el ejemplo de la tarea Stroop se trataría de la palabra escrita. Sin embargo, para nombrar el color, el esquema debe establecer un sesgo atencional al efecto que permita a la respuesta más débil convertirse en el esquema más activo y adquirir el control

Existen, aparte de los esquemas otros elementos importantes en el modelo.

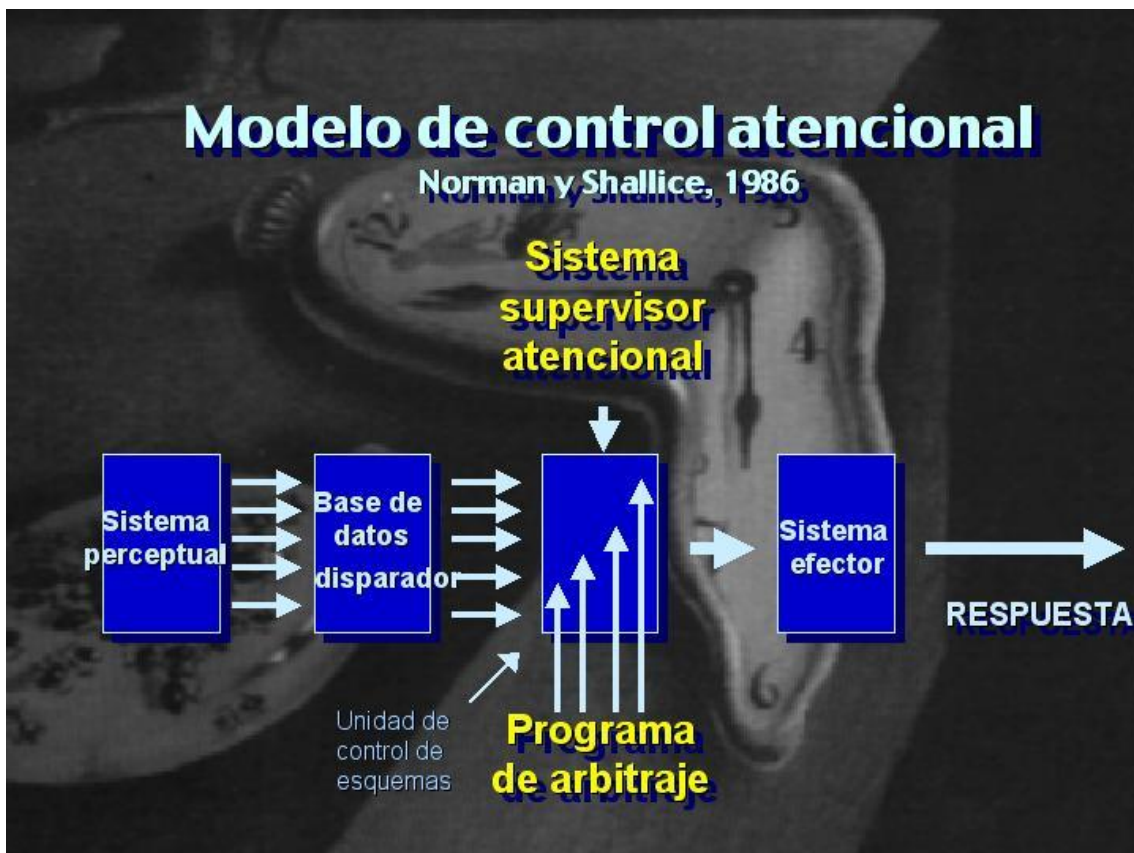
-El módulo "dirimidor de conflictos" que realiza una especie de arbitraje y clasifica los esquemas en conflicto mediante inhibición y excitación interactivas.

- El sistema atencional supervisor o SAS. Cuando no existe un esquema previo, por ejemplo, cuando la tarea es nueva o cuando se necesita cierto control adicional, si por ejemplo se

[Atención]

incluyen secuencias nuevas en una tarea previamente aprendida, el SAS impone un sesgo arriba-abajo a los esquemas.

En cierto sentido este SAS es parecido al ejecutivo central de Bradley ¿hemos sustituido a nuestro homunculo por un “hombre del maletín”? Baddeley consideró que el homúnculo podía ser de utilidad siempre y cuando se tuviera en cuenta que es una manera de etiquetar un problema más que de explicarlo, y se siguiera trabajando para "desvelar las distintas funciones que antes se atribuían a nuestro homúnculo hasta que con el tiempo se considere innecesario. Independientemente de quien lleve los pantalones en el control de la acción existen pruebas sólidas de que las personas actúan como si tuvieran incorporado un SAS y de que pueden desarrollar una conducta dirigida por metas, iniciando y cambiando conductas aparentemente "a voluntad"



- ✓ El modelo de Norman y Shallice es relevante en la neuropsicología actual, ya que permite explicar numerosas conductas asociadas a las lesiones en los lóbulos frontales

Si el SAS está dañado, será incapaz de sesgar los esquemas dirigidos a controlar la acción o de pasar del esquema activo en ese momento (disposición mental actual) a otro nuevo. La incapacidad para cambiar el esquema que controla la acción en ese momento producirá errores de perseverancia, como en el test de clasificación de tarjetas de Wisconsin. Asimismo, si el SAS está al margen de la acción, el esquema activado con mayor intensidad por los indicios ambientales atraerá el control de la acción, como cuando RJ cortó el cordel, lo cual explicaría las conductas impulsivas "incontroladas".

EXPLORANDO EL CONTROL VOLUNTARIO DE LAS TAREAS

- *Tareas de cambio, que implican un cambio en la disposición mental o en el "set mental".*

Jersild investigó sobre set mental y cambio. A sus participantes se les proporcionó una lista de 25 números de dos dígitos y se les pidió que sumaran seis al primer número, restaran tres al segundo, sumaran seis al tercero y así sucesivamente. Jersild denominó a esta condición "tarea de cambio". Cuando se comparó el tiempo que tardaban los participantes en completar toda la lista en la tarea de cambio con la media de tiempo utilizado al realizar ambas tareas por separado, se observó un "coste por cambio" o disminución de la eficiencia que se reflejaba en mayores tiempos para completar la lista. Se encontró que este coste por cambio estuvo en tomo a un segundo por ítem, lo que constituye un efecto de enorme magnitud

Otros investigadores demostraron que si los sujetos tenían que sumar alternativamente tres a un número y decir antónimos ante palabras escritas en listas mixtas de palabras y números, la alternancia no generaba coste alguno. Es decir, el tiempo medio que tardaban en realizar las tareas por separado era el mismo que en la tarea mixta. Los autores propusieron que, en este caso, el estímulo actuaba como clave de recuperación para realizar la tarea de acuerdo con lo requerido; no se puede sumar tres a una palabra o buscar el antónimo de un número.

- *Manipulaciones experimentales realizadas sobre el Test de Stroop*

En 1994, Allport y cols. llevaron a cabo nuevas investigaciones sobre el cambio de tareas. Por ejemplo, en un experimento típico los participantes tenían que leer una lista de palabras Stroop coloreadas respondiendo alternativamente con el nombre de la palabra y el color de la tinta, o bien diciendo alternativamente el número total de dígitos que había en un grupo o el valor numérico del dígito

El tiempo dedicado a realizar la tarea en condiciones alternantes será mucho mayor que la media de tiempo obtenida en ambas tareas por separado. Esta ralentización de la condición alternante constituye una demostración de lo que llamamos "coste por cambio". El coste por cambio es un fenómeno muy consolidado, pero ¿qué refleja?

Dado que nombrar dígitos es una acción más habitual, el esquema que se activa es ése. A menos que entre en juego el sesgo arriba-abajo del sistema vertical activado por el SAS, el esquema más débil de decir cuántos dígitos componen el grupo no puede "ganar" en el dirimidor de conflictos para producir una respuesta (Y lo mismo con respecto a nombrar la palabra o el color de la tinta)

Si además hay que ir alternando las prioridades de respuestas de forma alternativa según las instrucciones de la tarea, el sistema de control o SAS deberá alternativamente activar/inhibir el esquema de tarea inmediatamente relevante/irrelevante. Parece como si este establecimiento y restablecimiento llevara tiempo (y esfuerzo) lo que refleja la intervención del sistema de control

Posteriormente Allport combinó y alternó las tareas palabra/color y valor de dígito/ conteo grupo de dígitos. Propuso tres bloques de ensayos. La mitad de los sujetos comenzaron el primer bloque con las tareas de valor y palabra, mientras que la otra mitad lo hizo con las de grupo y color. En el segundo bloque se invirtieron las tareas: aquellos participantes que habían

[Atención]

atendido previamente al valor y a la palabra ahora tenían que responder al grupo y al color. En el tercer bloque cada grupo volvió a hacer la tarea original.

Los resultados fueron claros. Siempre se produjo coste por cambio, pero mientras en el primer bloque este era reducido, en el segundo era mayor. Y en el tercero era enorme.

Allport y cols interpretaron estos resultados como reflejo de un fenómeno al que denominaron Inercia por Disposición hacia la Tarea (IDT) (el coste se produce por la interferencia entre lo que hemos de hacer a continuación y lo que acabamos de hacer, es como si el dirimidor de conflictos tardara más en decidir qué esquema va a "ganar" si los esquemas en conflicto han estado activados recientemente)

Allport y cols investigaron también el efecto que se producía al retrasar el periodo entre cambios. Formularon la hipótesis de que si el coste por cambio representaba el tiempo necesario para que el control ejecutivo voluntario "configurase" el sistema para ejecutar la tarea, demorar el nuevo estímulo por un periodo superior al del coste facilitaría responder de forma inmediata tras su presentación. Sin embargo, la demora no produjo beneficio alguno. El coste debido al cambio persistió. Este resultado sugiere que para desentenderse de una tarea es necesario esperar hasta el siguiente estímulo. Lo que debe considerarse como un acto de "voluntad", es decir, realizar primero una tarea y después otra, no se puede controlar íntegramente desde el interior, endógenamente, sino que depende de la activación exógena, de estímulos ambientales

➤ *Los trabajos de Rogers y Monsell han propuesto algunos de los conceptos más relevantes en la actualidad en relación con el funcionamiento de los lóbulos frontales y el control de la acción*

Mediante experimentos de series alternantes similares a los de Allport en los que los sujetos respondían a parejas de dígitos o letras alternativamente teniendo que decidir si la letra era vocal o consonante o el número par o impar, **Rogers y Monsell** propusieron:

-Un proceso endógeno inicial previo a la tarea (que configura la disposición hacia la tarea)

-Un segundo componente que se activaba exógenamente al llegar el estímulo relevante para dicha tarea. Este segundo proceso bien podría estar sujeto al tipo de interferencia IDT.

El coste se debe a la reconfiguración. Esta reconfiguración es "un proceso que activa y desactiva conexiones entre módulos de procesamiento o que resintoniza las correspondencias entre inputs y outputs previas, de manera que el mismo tipo de input se puede procesar de una manera distinta según las necesidades de la nueva tarea".

Aunque cabría esperar que el sujeto reconfigurara la disposición hacia la tarea como anticipación a la llegada de ésta, ya hemos visto que se necesita cierta "provocación" exógena.

Estos investigadores realizaron también experimentos en los cuales se producía interferencia cruzada, es decir se provocaban respuestas conflictivas, ya que en una segunda tarea aparecía un ítem que había sido relevante en la tarea anterior pero que ahora no lo era. Asimismo, había ensayos congruentes e incongruentes en los que el botón de respuesta tanto para el carácter relevante como para el irrelevante era el mismo (congruente) o distinto (incongruente)

[Atención]

Rogers y Monsell encontraron que cuando los estímulos compartían atributos con una tarea competitiva, (cuando el carácter se asociaba con la tarea anterior) los ensayos, se veían perjudicados con respecto a una tarea neutral; a este fenómeno lo denominaron efecto de señalización de la tarea. Observaron también que la supresión total de la correspondencia entre respuestas y estímulos irrelevantes para la tarea (congruente frente a incongruente) resultaba imposible aunque los sujetos mostraran un rendimiento preciso, y denominaron a este efecto interferencia cruzada tipo Stroop.

Ambos efectos de interferencia apuntan hacia un control de origen exógeno. Así, parece que el coste de tiempo por el cambio entre tareas podría deberse tanto a un componente endógeno como exógeno.

Rogers y Monsell consideran que, en general, sus resultados son coherentes con el modelo de Norman y Shallice antes descrito. La activación de los esquemas (o disposiciones hacia la tarea, empleando los términos de Rogers y Monsell) se desencadena por estímulos ambientales externos; esta activación se halla modulada por procesos internos que garantizan la adecuada ejecución de la tarea mediante la emisión de la acción correcta.